Informe de Inspección de Ruido Ambiental

Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.

Octubre, 2019

IRA-002-19

Informe de Inspección de Ruido Ambiental

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

CODESA
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec Nº SC-CER139957 IQNet CARBONO NEUTRO

Octubre, 2019

CODESA CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Director Técnico
Idoneidad DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2018	Jonathan Corro C.I. N° 2017-340-021	Roy Quintero C.T. N°867	Venicia Cerrud C.T. N°597

Índice

2.3.1. Introducción....4
2.3.2. Objetivos.... 4
2.3.3. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)....4
2.3.3.1. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición....5
2.3.4. Resultados.... 6
2.3.5. Declaracion de conformidad.... 11
2.3.6. Recomendaciones 12
2.3.7. Bibliografía.... 12
Anexos.... 13
Anexo 2.3.1. Data generada por el equipo de medición
Anexo 2.3.2. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Anexo 2.3.3. Estimación de la incertidumbre de medición
Anexo 2.3.4. Certificado de calibración del equipo de medición
Anexo 2.3.5. Hojas de campo

2.3.1. Introducción

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual "se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales", definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, en su artículo 7 y elimina la palabra "exclusivamente" del artículo 11 (MINSA 2004).

El presente informe comprende el Vigésimo Informe de Inspección de Ruido Ambiental (Trigésimo Segundo Informe de Seguimiento) del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", en el cual se analizan los resultados obtenidos en la medición de ruido realizada en la Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), residencia más cercana al Camino de Acceso Este del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

2.3.2. Objetivos

- Identificar las posibles fuentes de ruido del proyecto que afectan a la Comunidad de San Benito (entorno habitacional).
- Establecer el punto de monitoreo en la residencia más cercana al sitio donde se genera ruido.
- Analizar los resultados de la medición y compararlos con los valores que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, normativa utilizada como referencia.

2.3.3. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de esta medición fue:

- Inspección general del área del proyecto.
- Identificación de las principales áreas del proyecto que son influenciadas por las fuentes emisoras de ruido.
- Selección del sitio de medición.

- Ubicación geográfica de las mediciones (coordenadas UTM).
- Calibración del sonómetro (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado.
- Identificación de las fuentes de ruido durante el desarrollo de las mediciones.
- Cuantificación del paso de vehículos (livianos y pesados).
- Registro de imágenes fotográficas.
- Descarga de datos.
- Estimación de la incertidumbre de las mediciones (ver anexo 2.3.3).

El sonómetro se colocó sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007).

Los parámetros obtenidos en la medición fueron: L equivalente (LAeq)[1] y LAF90[2].

Las mediciones se realizaron en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), durante un período de 24 horas, en un horario de medición comprendido desde las 7:50 a.m. del 16 de octubre a las 7:50 a.m. del 17 de octubre de 2019.

2.3.3.1. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición

En la tabla 2.3.1 se presentan las especificaciones técnicas del equipo utilizado durante la medición de ruido ambiental y algunos datos generales.

Tabla 2.3.1. Especificaciones del equipo y datos sobre las mediciones

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-63X (1021944)

[1] Nivel de presión sonora continúa equivalente.
[2] El nivel de ruido con ponderación 'A' excedido por un 90% de la medición, calculado por análisis estadístico desde muestras del nivel de ruido con ponderación temporal Rápida o 'F'.

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Fecha de la última calibración	30 de noviembre de 2018
Escala	A
Respuesta	Lenta
Metodología	ISO 1996-2:2007
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Día y sitio de la medición:	**Periodo - 24 horas:** Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), de 7:50 a.m. del 16 de octubre a las 7:50 a.m. del 17 de octubre de 2019.
Nombre de los inspectores	Roy Quintero, Yeleinshka Yaleman y Jonathan Corro.
Persona de contacto	
Nombre	Francisco De Arco
Teléfono	380-5651
Correo electrónico	francisco.dearco@fqml.com
Fecha de emisión	26 de diciembre de 2019

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2019 (ver la Norma Nacional aplicable y el Certificado de Calibración en los anexos 2.3.2 y 2.3.4).

2.3.4. Resultados

En la tabla 2.3.2, se presentan los datos de ubicación geográfica del área en donde se realizó el monitoreo de ruido ambiental.

Tabla 2.3.2. Ubicación geográfica del punto de monitoreo de ruido ambiental

Área/Punto de Exposición	Ubicación Geográfica del Equipo (UTM)
Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito)	976366 N/ 541804 E

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

En la tabla 2.3.3 se muestran las condiciones climáticas durante la medición.

Tabla 2.3.3. Condiciones climáticas durante la medición

Comunidad de San Benito		
Parámetro	**Diurno**	**Nocturno**
Humedad Relativa	95.3 %	96.5%
Velocidad del viento	0.0 Km/h	0.0 Km/h
Temperatura	26.8 ºC	26.2 ºC

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

Tabla 2.3.4. Resultados de los monitoreos de ruido ambiental de 24 horas

Punto	Sitio de Monitoreo	Período	Leq. dB(A)	Incertidumbre (K = 95%)	Valor Normado dB(A)
1	Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito)	Diurno	60.2	± 5.47	**60[1]**
		Nocturno	54.5	± 4.64	**50[1]**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019. Nota: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno -60 dB(A)- comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (ver anexo 2.3.2).
[2] Promedio de los valores Leq. comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m., para horario diurno y entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. para horario nocturno.

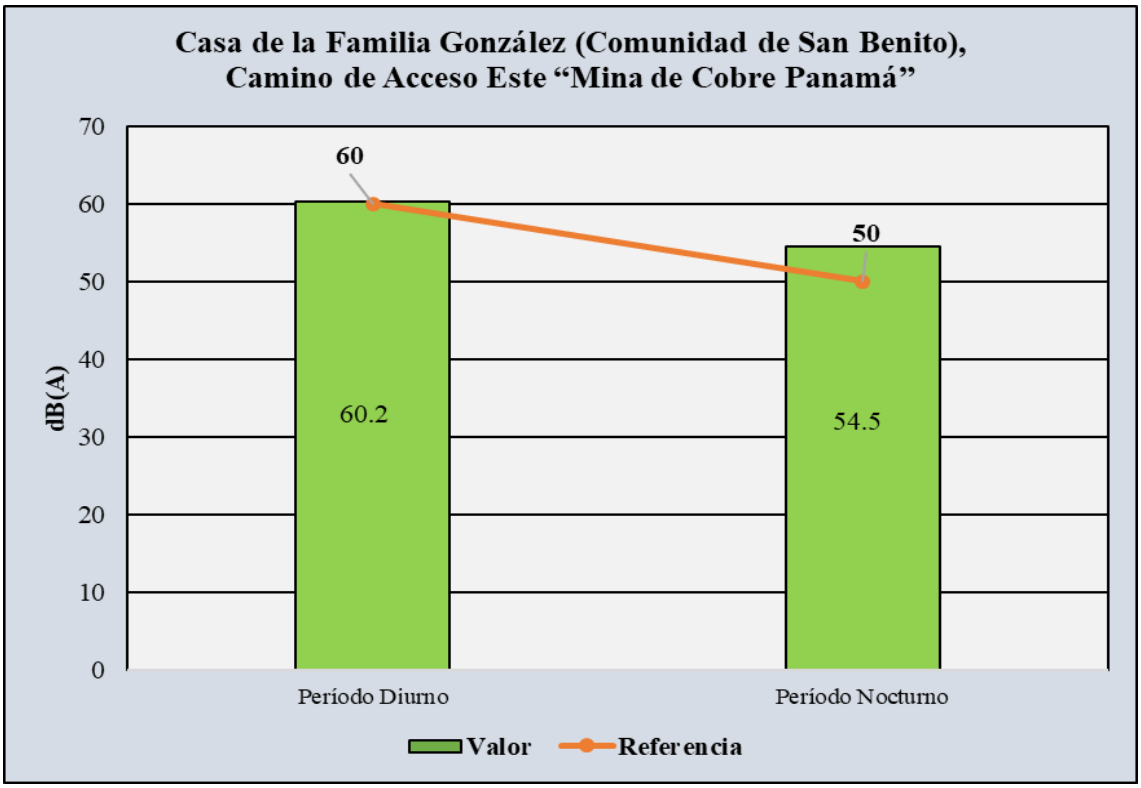
Identificación de fuentes de ruido durante el monitoreo:

- **Fuentes de ruido identificadas durante el periodo diurno:**
  - Procedentes del proyecto: Paso de vehículos particulares, vehículos de carga y de transporte de personal hacia y desde el proyecto Mina de Cobre Panamá.
  - Procedentes de la residencia: Animales domésticos (gallinas, perros, loros), animales silvestres (canto de aves, ruido de insectos), ruido de actividades propias de la residencia, así como ruido procedente de la residencia cercana.

- **Fuentes de ruido identificadas durante el periodo nocturno:**
  - Procedentes del proyecto: Paso de vehículos livianos, vehículos de transporte de personal hacia y desde el proyecto Mina de Cobre Panamá y un ruido de fondo no especificado, proveniente de la Planta de Procesos.
  - Procedentes de la residencia: Animales domésticos (perros), animales silvestres (aves, ranas, grillos e insectos), paso de vehículos particulares y ruidos en la residencia cercana.
  - Además, se identificó como fuente generadora de ruido, el paso de vehículos particulares a través del Camino de Acceso Este.

En la gráfica 2.3.1 se presentan los resultados obtenidos durante el monitoreo de 24 horas, comparados con el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno y nocturno.

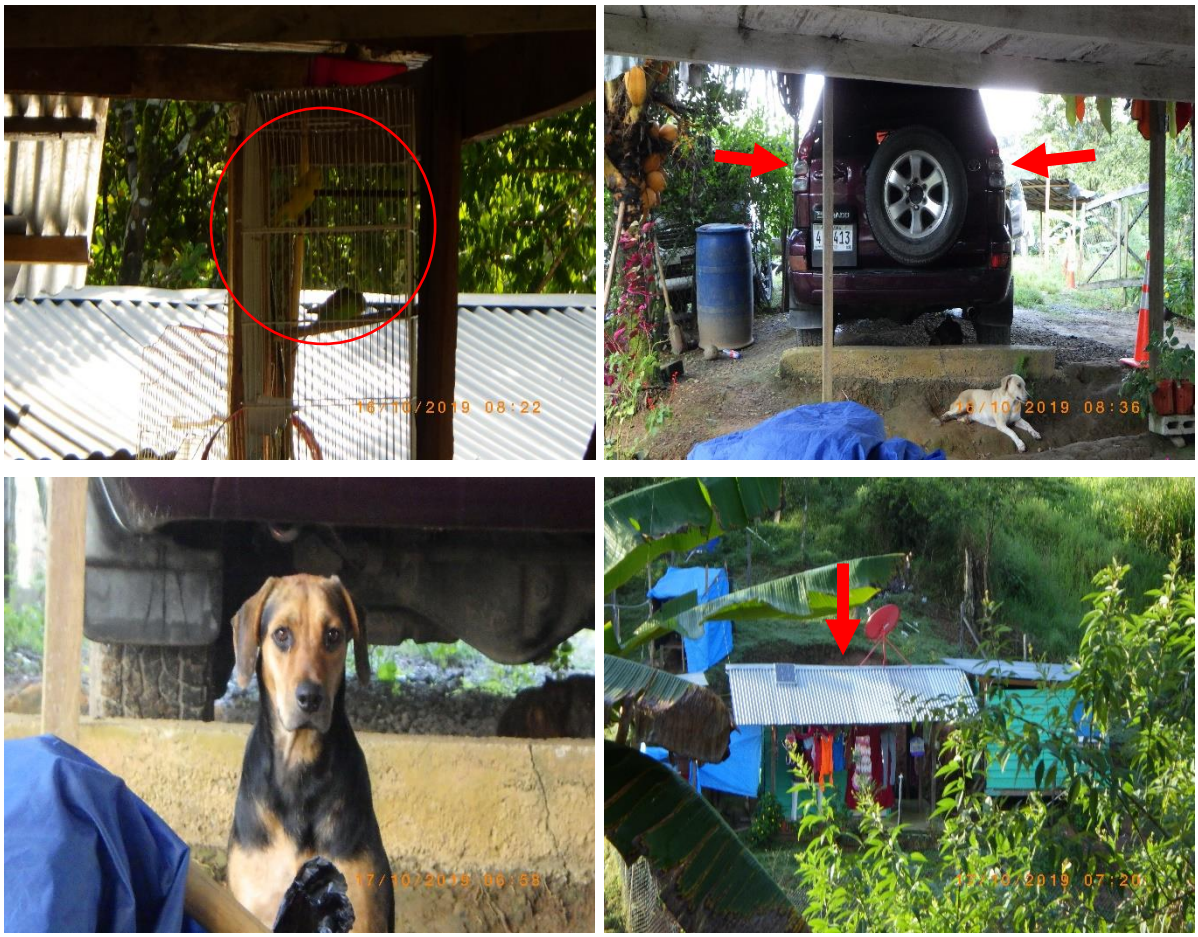
Gráfica 2.3.1. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en comparación con los valores normados “Mina de Cobre Panamá”



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

Las siguientes imágenes muestran el equipo durante la medición, así como las distintas fuentes de ruido identificadas en la zona.

Imágenes 2.3.1 y 2.3.2. Vistas del equipo durante la medición en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito)



Imágenes 2.3.3 a 2.3.8. Fuentes generadoras de ruido procedentes de la residencia: personas realizando actividades domésticas, ruido generado por animales domésticos (gallinas, perros y loro), vehículos particulares, ruido procedente de la residencia cercana

Imágenes 2.3.9 a 2.3.11. Fuentes generadoras de ruido relacionadas al proyecto (paso de vehículos particulares, vehículos de carga y vehículos de transporte de personal)

2.3.5. Declaracion de conformidad

El valor resultante del monitoreo de ruido ambiental, efectuado en la Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), residencia más cercana al Camino de Acceso Este del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, durante el periodo de 24 horas; permite concluir, que sobrepasa en 0.2 dB (A), el límite máximo permisible para el periodo diurno, establecido en el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 para un valor máximo en áreas residenciales e industriales de 60 dB(A), durante el horario comprendido entre 6:00 am a 9:59 pm., con un valor de 60.2 dB(A).

Por otra parte, el resultado del monitoreo de ruido ambiental en la casa de la Familia González, durante el periodo nocturno, registró un valor de 54.5 dB(A); superando en 4.5 dB (A), el límite máximo permisible de 50 dB(A), que establece el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 para horario nocturno, utilizado como referencia.

2.3.6. Recomendaciones

- Continuar con el mantenimiento periódico de los vehículos y maquinarias rodantes del Proyecto.
- Comunicar a los moradores del área de influencia del Proyecto, principalmente del área de San Benito, cualquier actividad generadora de ruido que se realice en la zona.

2.3.7. Bibliografía

Anguera, A. Cirrus Research S.L. 2013. Obtener el promedio de ruido – ¿Cómo calculo el promedio de las mediciones acústicas? En línea en: https://www.cirrusresearch.es/blog/2013/01/obtener-el-promedio-de-ruido-como-calculo-el-promedio-de-las-mediciones-acusticas/

ISO 1996-2: 2007. Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

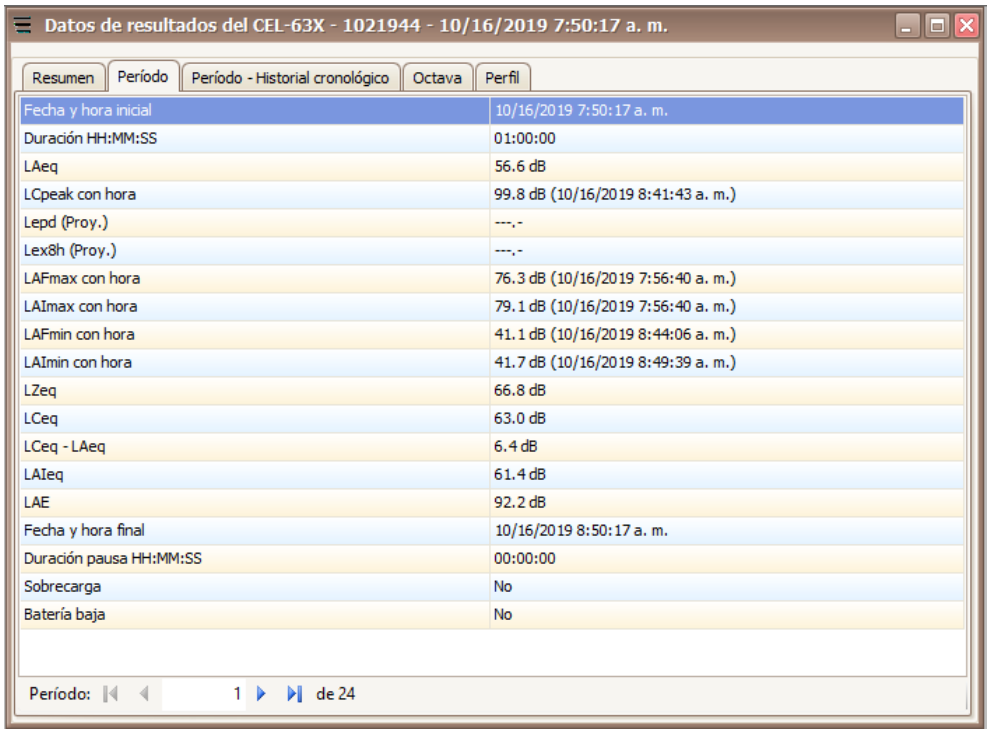
MINSA (Ministerio de Salud). 2002. Decreto Ejecutivo Nº 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como Ambientes Laborales.

MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

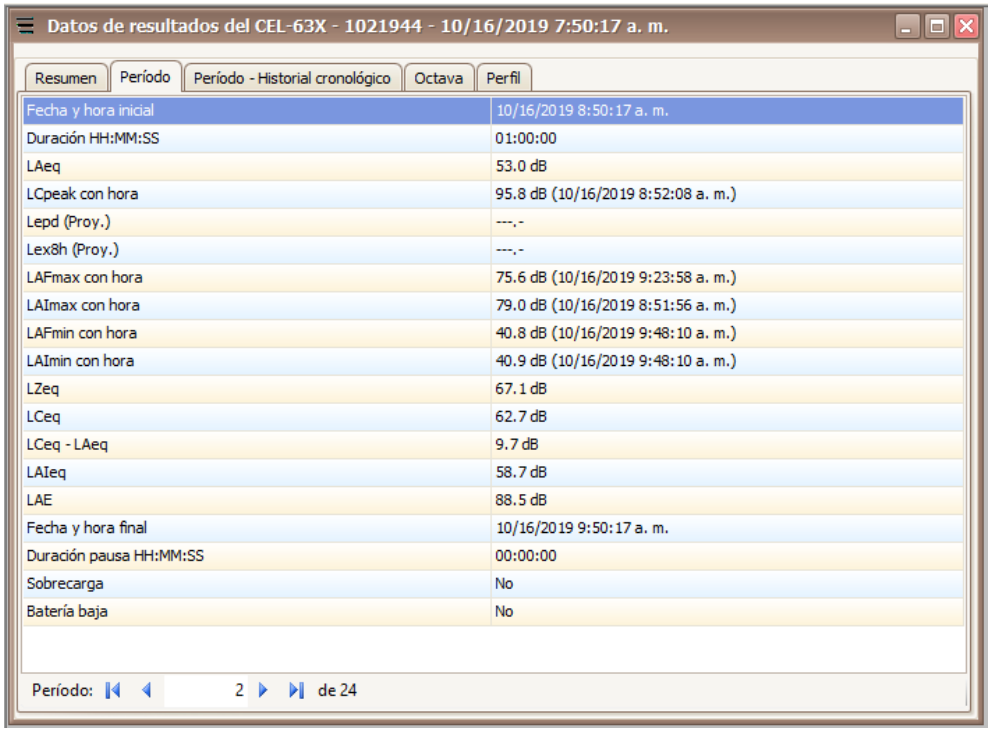
Anexos

Anexo 2.3.1. Data generada por el equipo de medición

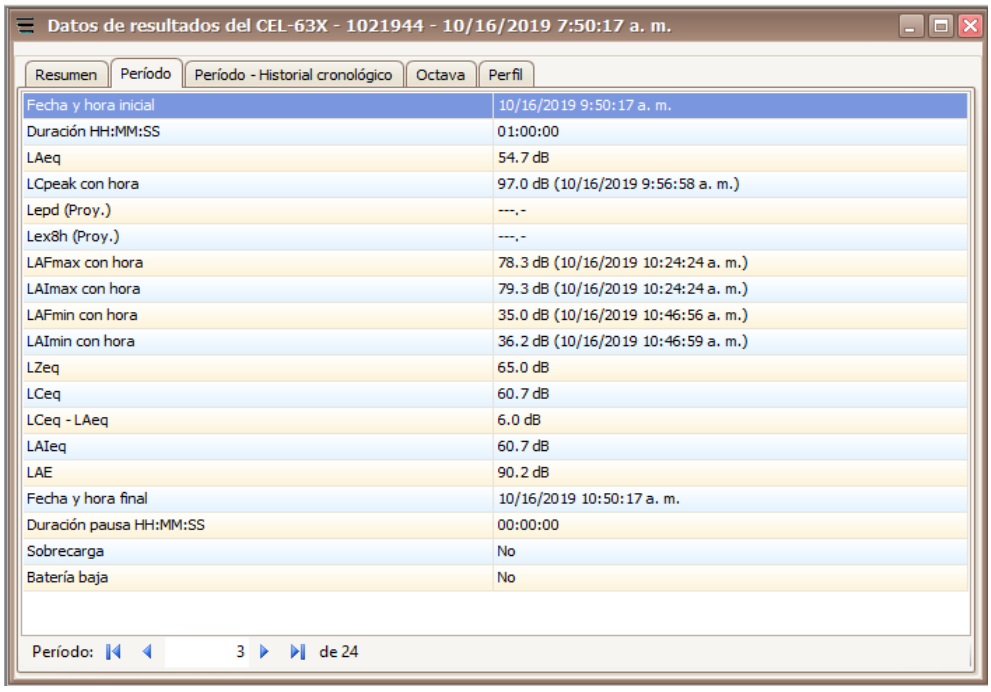
Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito) “Mina de Cobre Panamá”



Fecha y hora inicial	10/16/2019 7:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	56.6 dB
LCpeak con hora	99.8 dB (10/16/2019 8:41:43 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	76.3 dB (10/16/2019 7:56:40 a. m.)
LAImax con hora	79.1 dB (10/16/2019 7:56:40 a. m.)
LAFmin con hora	41.1 dB (10/16/2019 8:44:06 a. m.)
LAImin con hora	41.7 dB (10/16/2019 8:49:39 a. m.)
LZeq	66.8 dB
LCeq	63.0 dB
LCeq - LAeq	6.4 dB
LAIeq	61.4 dB
LAE	92.2 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 8:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No



Fecha y hora inicial	10/16/2019 8:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	53.0 dB
LCpeak con hora	95.8 dB (10/16/2019 8:52:08 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	75.6 dB (10/16/2019 9:23:58 a. m.)
LAImax con hora	79.0 dB (10/16/2019 8:51:56 a. m.)
LAFmin con hora	40.8 dB (10/16/2019 9:48:10 a. m.)
LAImin con hora	40.9 dB (10/16/2019 9:48:10 a. m.)
LZeq	67.1 dB
LCeq	62.7 dB
LCeq - LAeq	9.7 dB
LAIeq	58.7 dB
LAE	88.5 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 9:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

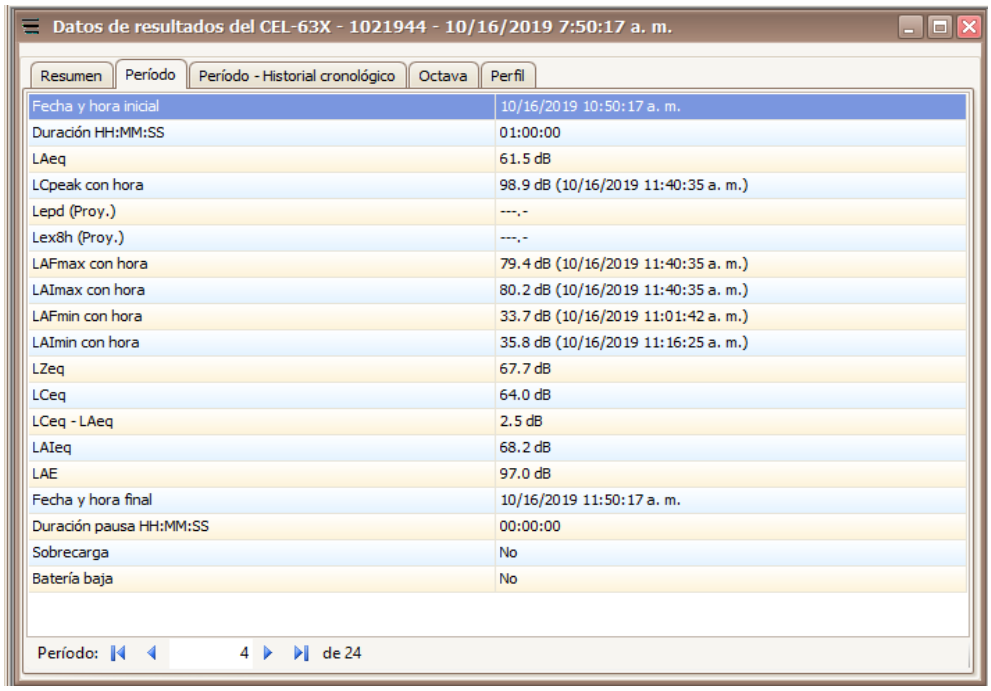


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 9:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	54.7 dB
LCpeak con hora	97.0 dB (10/16/2019 9:56:58 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	78.3 dB (10/16/2019 10:24:24 a. m.)
LAImax con hora	79.3 dB (10/16/2019 10:24:24 a. m.)
LAFmin con hora	35.0 dB (10/16/2019 10:46:56 a. m.)
LAImin con hora	36.2 dB (10/16/2019 10:46:59 a. m.)
LZeq	65.0 dB
LCeq	60.7 dB
LCeq - LAeq	6.0 dB
LAIeq	60.7 dB
LAE	90.2 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 10:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 3 de 24

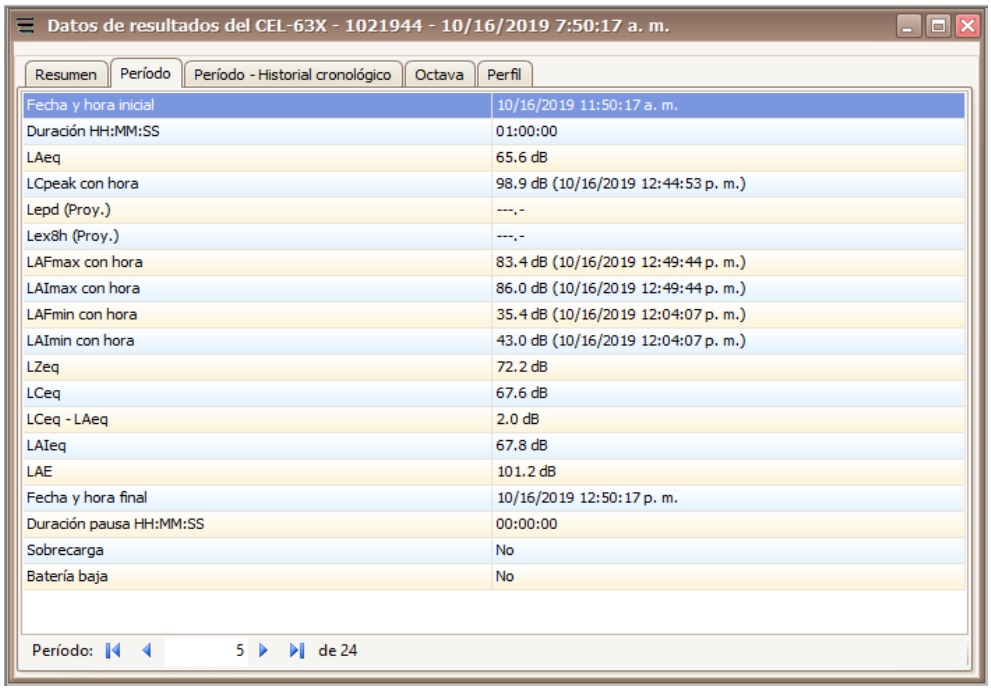


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 10:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	61.5 dB
LCpeak con hora	98.9 dB (10/16/2019 11:40:35 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	79.4 dB (10/16/2019 11:40:35 a. m.)
LAImax con hora	80.2 dB (10/16/2019 11:40:35 a. m.)
LAFmin con hora	33.7 dB (10/16/2019 11:01:42 a. m.)
LAImin con hora	35.8 dB (10/16/2019 11:16:25 a. m.)
LZeq	67.7 dB
LCeq	64.0 dB
LCeq - LAeq	2.5 dB
LAIeq	68.2 dB
LAE	97.0 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 11:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 4 de 24

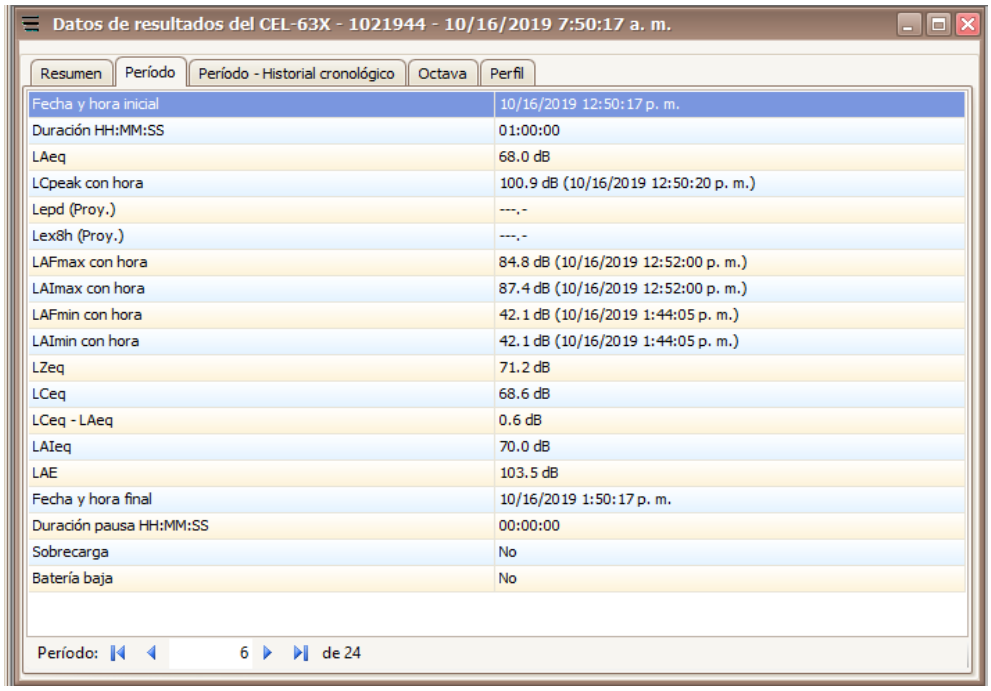


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 11:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	65.6 dB
LCpeak con hora	98.9 dB (10/16/2019 12:44:53 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	83.4 dB (10/16/2019 12:49:44 p. m.)
LAImax con hora	86.0 dB (10/16/2019 12:49:44 p. m.)
LAFmin con hora	35.4 dB (10/16/2019 12:04:07 p. m.)
LAImin con hora	43.0 dB (10/16/2019 12:04:07 p. m.)
LZeq	72.2 dB
LCeq	67.6 dB
LCeq - LAeq	2.0 dB
LAIeq	67.8 dB
LAE	101.2 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 12:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 5 de 24

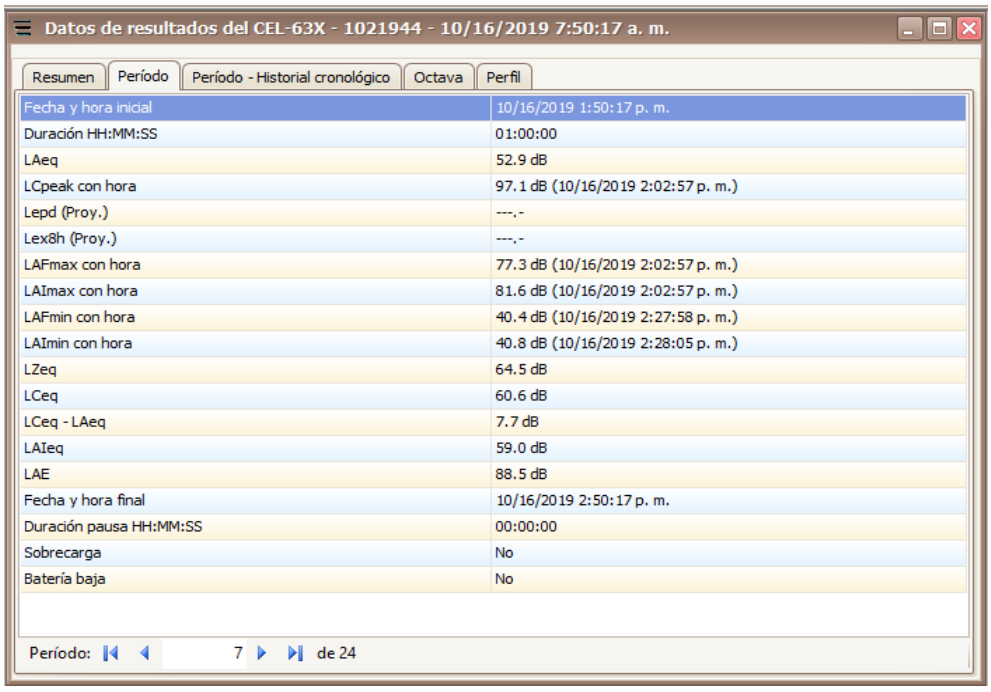


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 12:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	68.0 dB
LCpeak con hora	100.9 dB (10/16/2019 12:50:20 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	84.8 dB (10/16/2019 12:52:00 p. m.)
LAImax con hora	87.4 dB (10/16/2019 12:52:00 p. m.)
LAFmin con hora	42.1 dB (10/16/2019 1:44:05 p. m.)
LAImin con hora	42.1 dB (10/16/2019 1:44:05 p. m.)
LZeq	71.2 dB
LCeq	68.6 dB
LCeq - LAeq	0.6 dB
LAIeq	70.0 dB
LAE	103.5 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 1:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 6 de 24

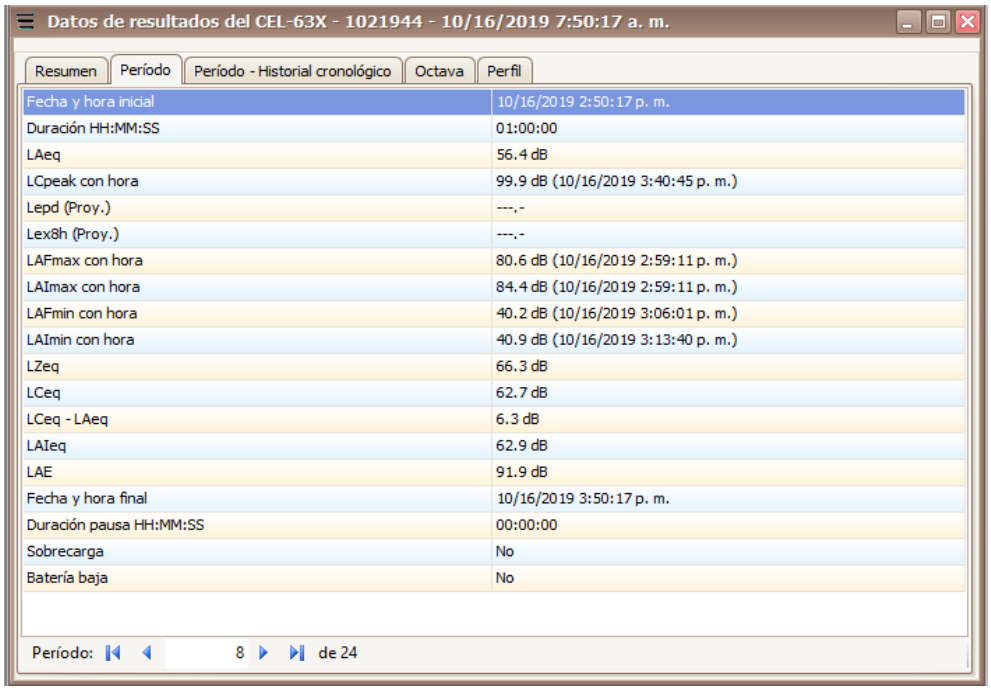


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 1:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	52.9 dB
LCpeak con hora	97.1 dB (10/16/2019 2:02:57 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	77.3 dB (10/16/2019 2:02:57 p. m.)
LAImax con hora	81.6 dB (10/16/2019 2:02:57 p. m.)
LAFmin con hora	40.4 dB (10/16/2019 2:27:58 p. m.)
LAImin con hora	40.8 dB (10/16/2019 2:28:05 p. m.)
LZeq	64.5 dB
LCeq	60.6 dB
LCeq - LAeq	7.7 dB
LAIeq	59.0 dB
LAE	88.5 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 2:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 7 de 24

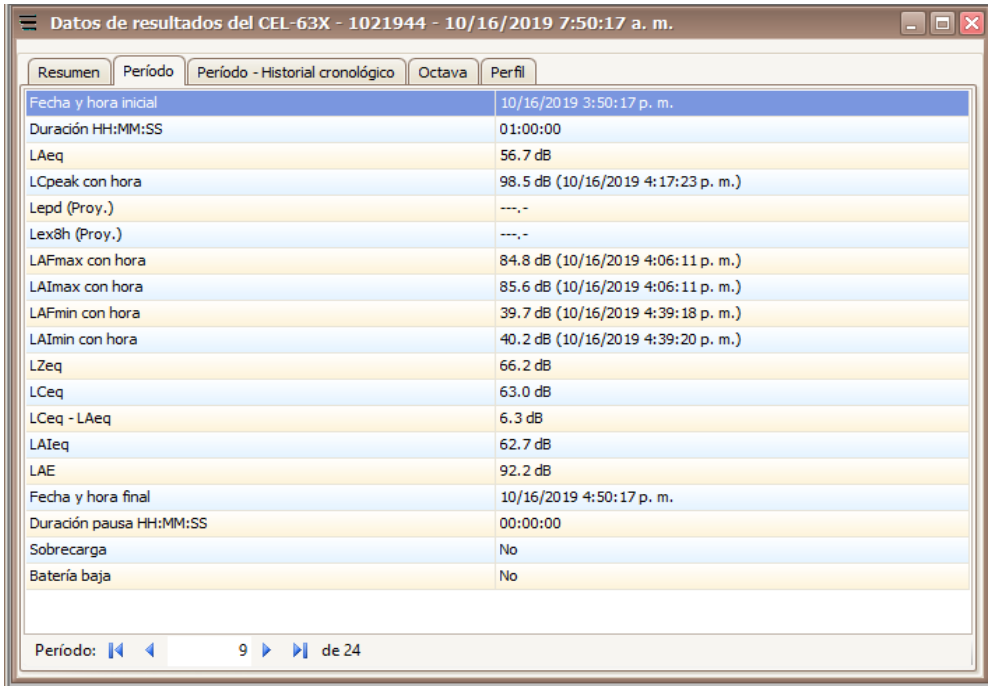


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 2:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	56.4 dB
LCpeak con hora	99.9 dB (10/16/2019 3:40:45 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	80.6 dB (10/16/2019 2:59:11 p. m.)
LAImax con hora	84.4 dB (10/16/2019 2:59:11 p. m.)
LAFmin con hora	40.2 dB (10/16/2019 3:06:01 p. m.)
LAImin con hora	40.9 dB (10/16/2019 3:13:40 p. m.)
LZeq	66.3 dB
LCeq	62.7 dB
LCeq - LAeq	6.3 dB
LAIeq	62.9 dB
LAE	91.9 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 3:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 8 de 24

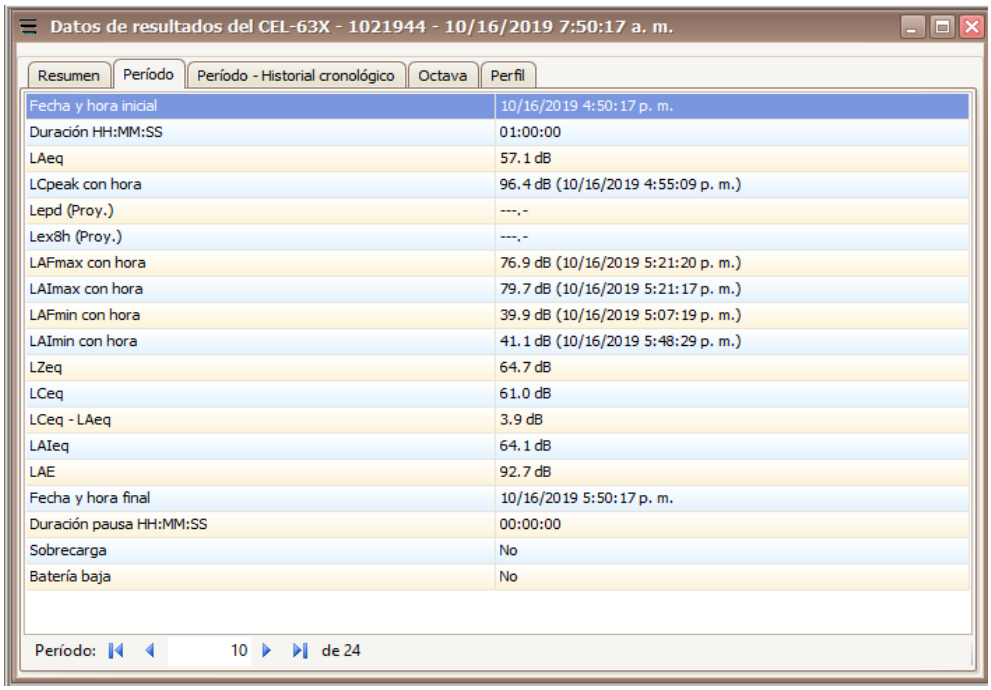


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 3:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	56.7 dB
LCpeak con hora	98.5 dB (10/16/2019 4:17:23 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	84.8 dB (10/16/2019 4:06:11 p. m.)
LAImax con hora	85.6 dB (10/16/2019 4:06:11 p. m.)
LAFmin con hora	39.7 dB (10/16/2019 4:39:18 p. m.)
LAImin con hora	40.2 dB (10/16/2019 4:39:20 p. m.)
LZeq	66.2 dB
LCeq	63.0 dB
LCeq - LAeq	6.3 dB
LAIeq	62.7 dB
LAE	92.2 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 4:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 9 de 24

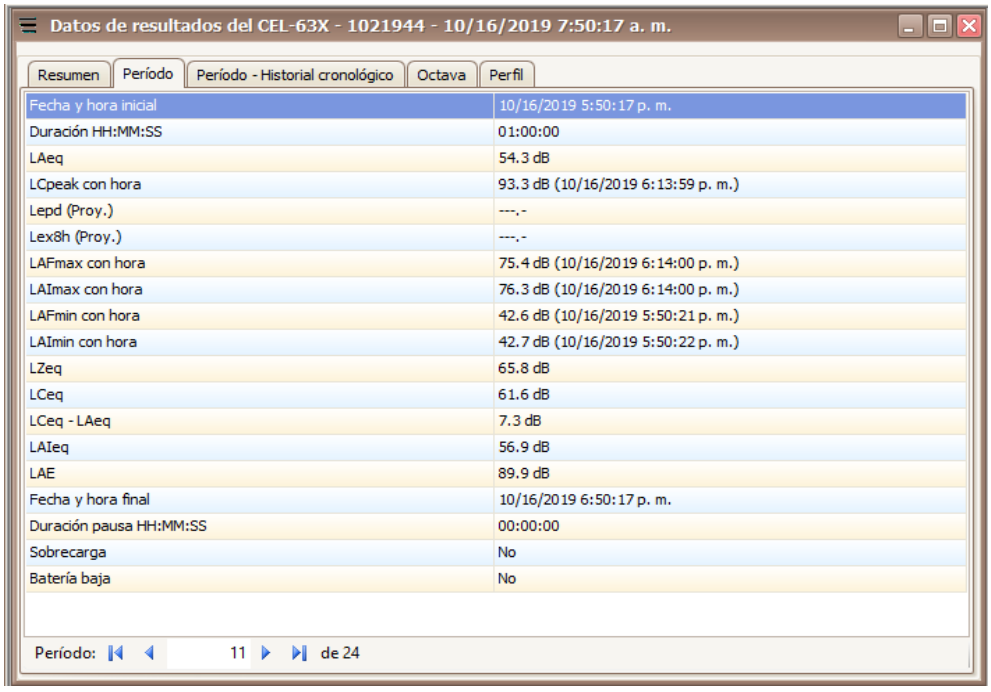


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 4:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	57.1 dB
LCpeak con hora	96.4 dB (10/16/2019 4:55:09 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	76.9 dB (10/16/2019 5:21:20 p. m.)
LAImax con hora	79.7 dB (10/16/2019 5:21:17 p. m.)
LAFmin con hora	39.9 dB (10/16/2019 5:07:19 p. m.)
LAImin con hora	41.1 dB (10/16/2019 5:48:29 p. m.)
LZeq	64.7 dB
LCeq	61.0 dB
LCeq - LAeq	3.9 dB
LAIeq	64.1 dB
LAE	92.7 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 5:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 10 de 24

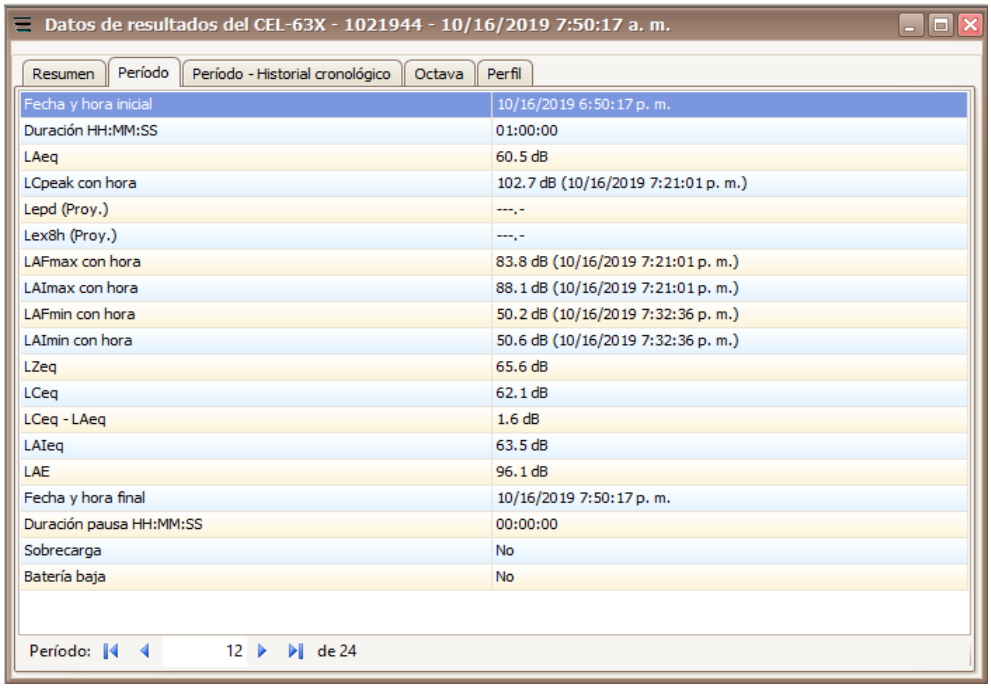


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 5:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	54.3 dB
LCpeak con hora	93.3 dB (10/16/2019 6:13:59 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	75.4 dB (10/16/2019 6:14:00 p. m.)
LAImax con hora	76.3 dB (10/16/2019 6:14:00 p. m.)
LAFmin con hora	42.6 dB (10/16/2019 5:50:21 p. m.)
LAImin con hora	42.7 dB (10/16/2019 5:50:22 p. m.)
LZeq	65.8 dB
LCeq	61.6 dB
LCeq - LAeq	7.3 dB
LAIeq	56.9 dB
LAE	89.9 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 6:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 11 de 24

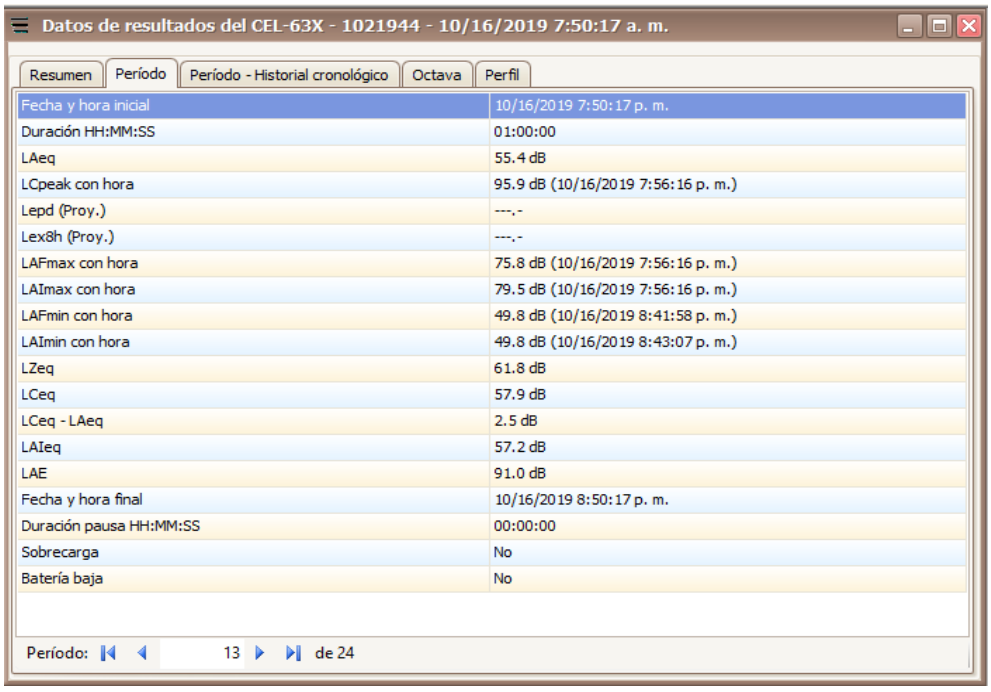


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 6:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	60.5 dB
LCpeak con hora	102.7 dB (10/16/2019 7:21:01 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	83.8 dB (10/16/2019 7:21:01 p. m.)
LAImax con hora	88.1 dB (10/16/2019 7:21:01 p. m.)
LAFmin con hora	50.2 dB (10/16/2019 7:32:36 p. m.)
LAImin con hora	50.6 dB (10/16/2019 7:32:36 p. m.)
LZeq	65.6 dB
LCeq	62.1 dB
LCeq - LAeq	1.6 dB
LAIeq	63.5 dB
LAE	96.1 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 7:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 12 de 24

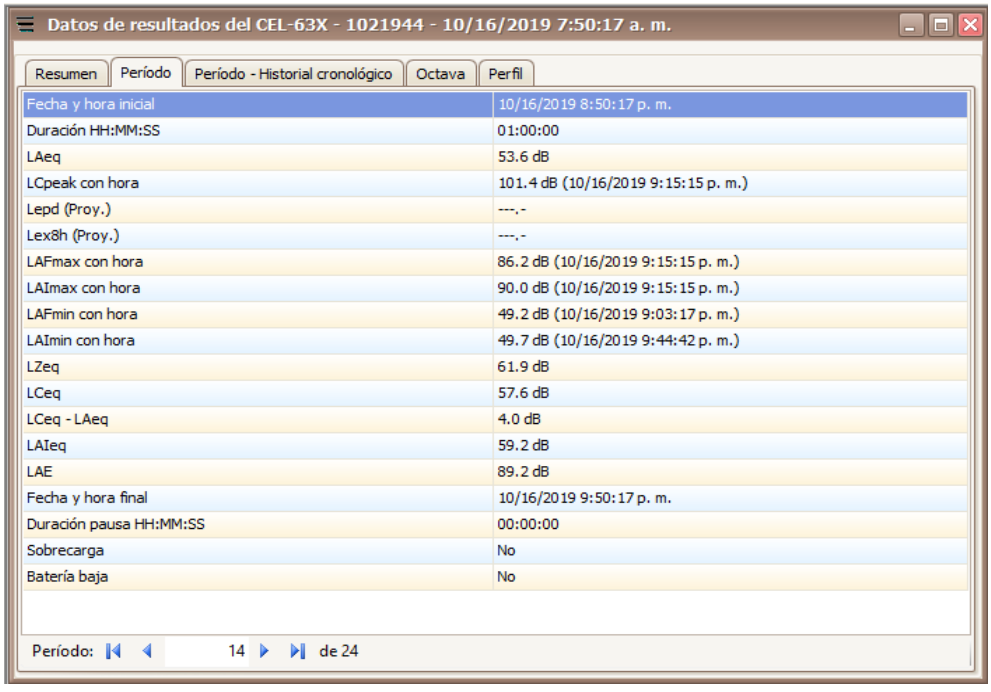


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 7:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	55.4 dB
LCpeak con hora	95.9 dB (10/16/2019 7:56:16 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	75.8 dB (10/16/2019 7:56:16 p. m.)
LAImax con hora	79.5 dB (10/16/2019 7:56:16 p. m.)
LAFmin con hora	49.8 dB (10/16/2019 8:41:58 p. m.)
LAImin con hora	49.8 dB (10/16/2019 8:43:07 p. m.)
LZeq	61.8 dB
LCeq	57.9 dB
LCeq - LAeq	2.5 dB
LAIeq	57.2 dB
LAE	91.0 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 8:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 13 de 24

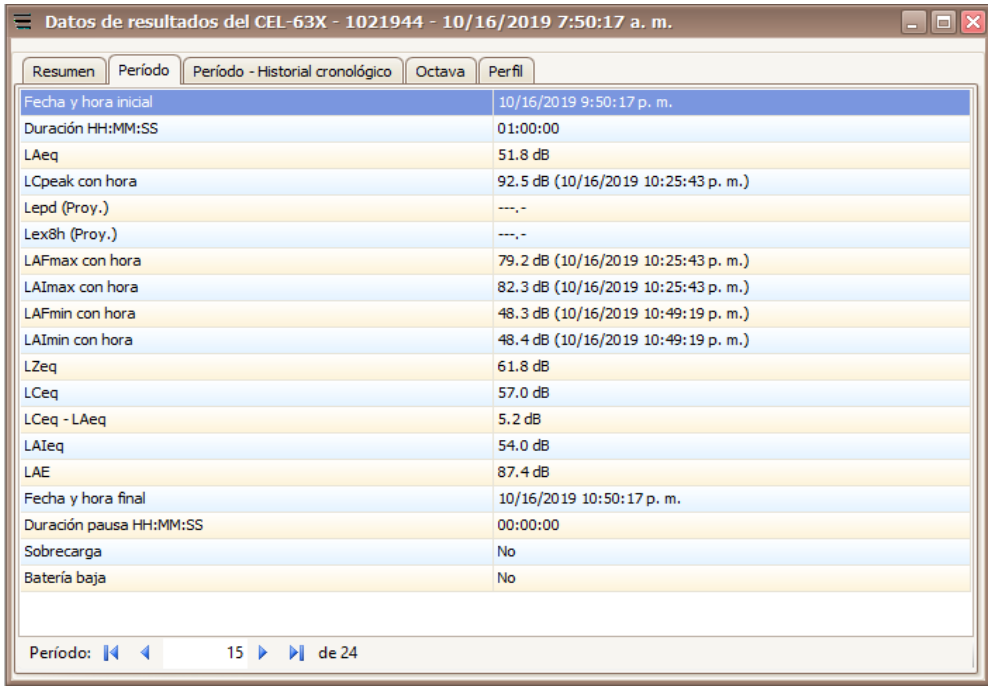


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 8:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	53.6 dB
LCpeak con hora	101.4 dB (10/16/2019 9:15:15 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	86.2 dB (10/16/2019 9:15:15 p. m.)
LAImax con hora	90.0 dB (10/16/2019 9:15:15 p. m.)
LAFmin con hora	49.2 dB (10/16/2019 9:03:17 p. m.)
LAImin con hora	49.7 dB (10/16/2019 9:44:42 p. m.)
LZeq	61.9 dB
LCeq	57.6 dB
LCeq - LAeq	4.0 dB
LAIeq	59.2 dB
LAE	89.2 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 9:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 14 de 24

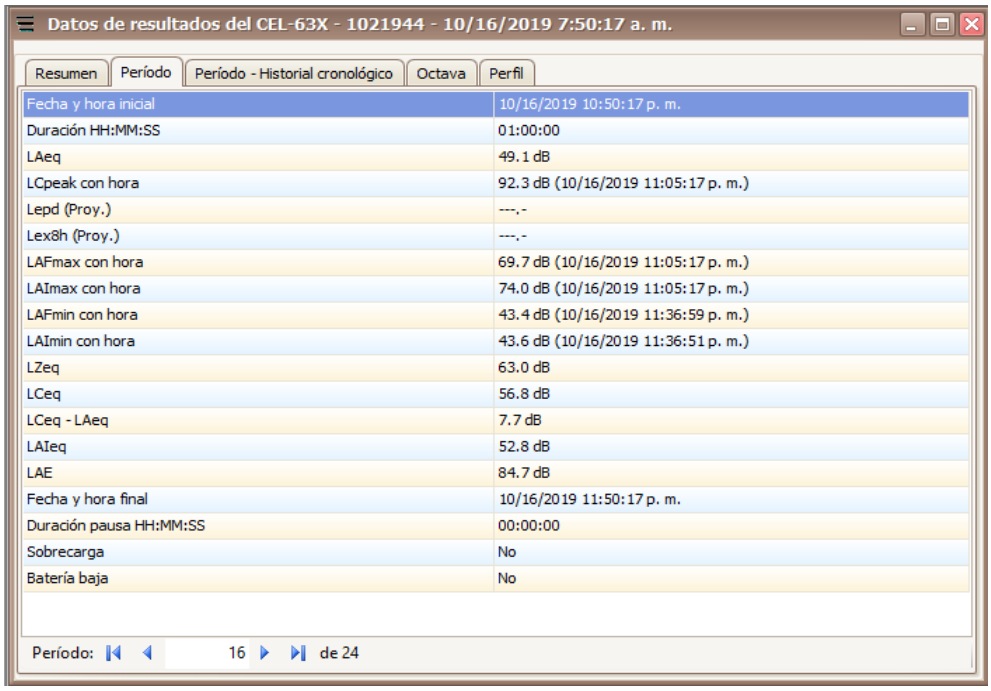


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 9:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.8 dB
LCpeak con hora	92.5 dB (10/16/2019 10:25:43 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	79.2 dB (10/16/2019 10:25:43 p. m.)
LAImax con hora	82.3 dB (10/16/2019 10:25:43 p. m.)
LAFmin con hora	48.3 dB (10/16/2019 10:49:19 p. m.)
LAImin con hora	48.4 dB (10/16/2019 10:49:19 p. m.)
LZeq	61.8 dB
LCeq	57.0 dB
LCeq - LAeq	5.2 dB
LAIeq	54.0 dB
LAE	87.4 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 10:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 15 de 24

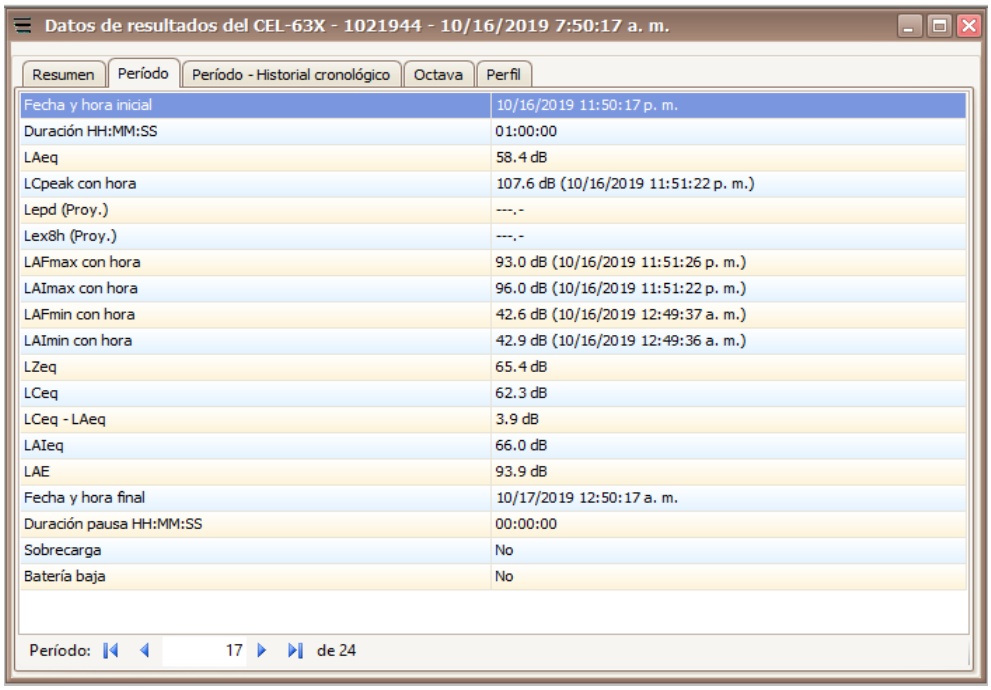


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 10:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	49.1 dB
LCpeak con hora	92.3 dB (10/16/2019 11:05:17 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	69.7 dB (10/16/2019 11:05:17 p. m.)
LAImax con hora	74.0 dB (10/16/2019 11:05:17 p. m.)
LAFmin con hora	43.4 dB (10/16/2019 11:36:59 p. m.)
LAImin con hora	43.6 dB (10/16/2019 11:36:51 p. m.)
LZeq	63.0 dB
LCeq	56.8 dB
LCeq - LAeq	7.7 dB
LAIeq	52.8 dB
LAE	84.7 dB
Fecha y hora final	10/16/2019 11:50:17 p. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 16 de 24

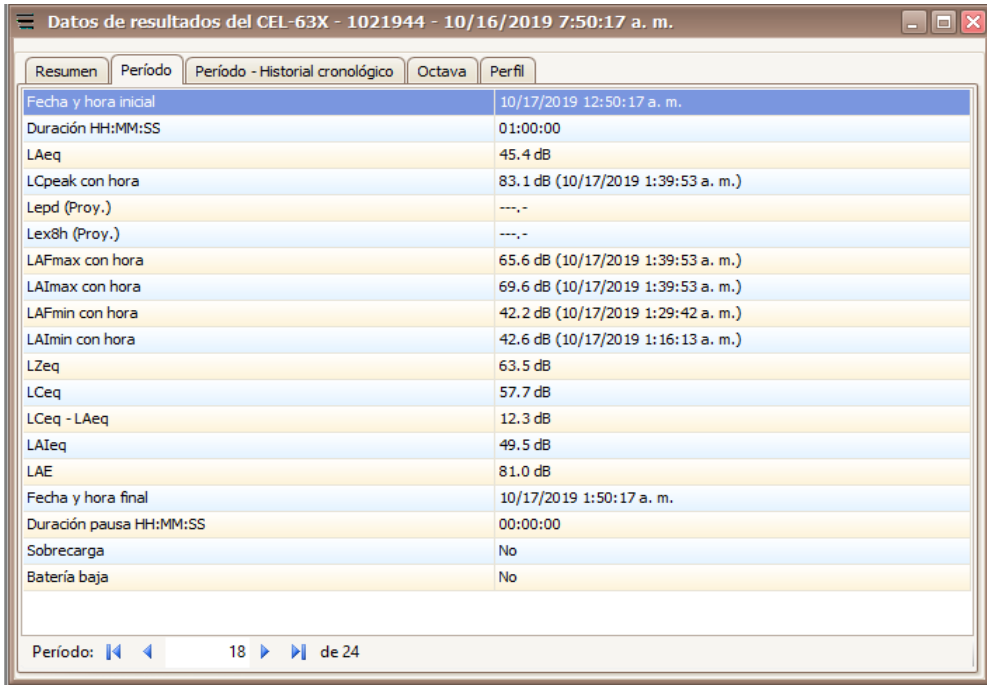


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/16/2019 11:50:17 p. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	58.4 dB
LCpeak con hora	107.6 dB (10/16/2019 11:51:22 p. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	93.0 dB (10/16/2019 11:51:26 p. m.)
LAImax con hora	96.0 dB (10/16/2019 11:51:22 p. m.)
LAFmin con hora	42.6 dB (10/16/2019 12:49:37 a. m.)
LAImin con hora	42.9 dB (10/16/2019 12:49:36 a. m.)
LZeq	65.4 dB
LCeq	62.3 dB
LCeq - LAeq	3.9 dB
LAIeq	66.0 dB
LAE	93.9 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 12:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 17 de 24

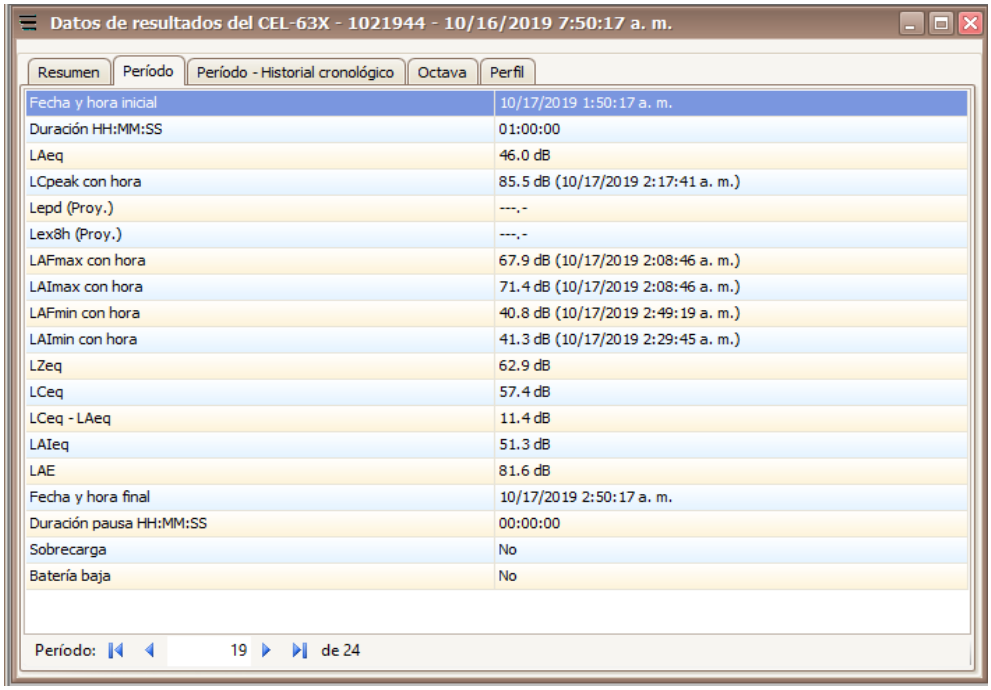


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 12:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	45.4 dB
LCpeak con hora	83.1 dB (10/17/2019 1:39:53 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	65.6 dB (10/17/2019 1:39:53 a. m.)
LAImax con hora	69.6 dB (10/17/2019 1:39:53 a. m.)
LAFmin con hora	42.2 dB (10/17/2019 1:29:42 a. m.)
LAImin con hora	42.6 dB (10/17/2019 1:16:13 a. m.)
LZeq	63.5 dB
LCeq	57.7 dB
LCeq - LAeq	12.3 dB
LAIeq	49.5 dB
LAE	81.0 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 1:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 18 de 24

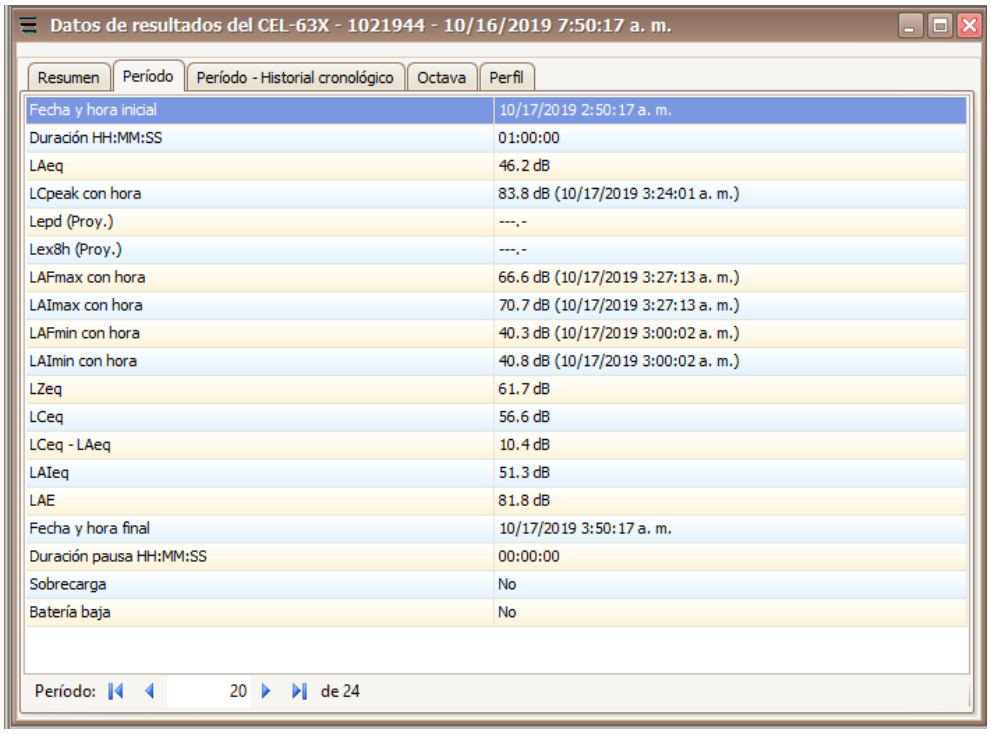


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 1:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	46.0 dB
LCpeak con hora	85.5 dB (10/17/2019 2:17:41 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	67.9 dB (10/17/2019 2:08:46 a. m.)
LAImax con hora	71.4 dB (10/17/2019 2:08:46 a. m.)
LAFmin con hora	40.8 dB (10/17/2019 2:49:19 a. m.)
LAImin con hora	41.3 dB (10/17/2019 2:29:45 a. m.)
LZeq	62.9 dB
LCeq	57.4 dB
LCeq - LAeq	11.4 dB
LAIeq	51.3 dB
LAE	81.6 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 2:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 19 de 24

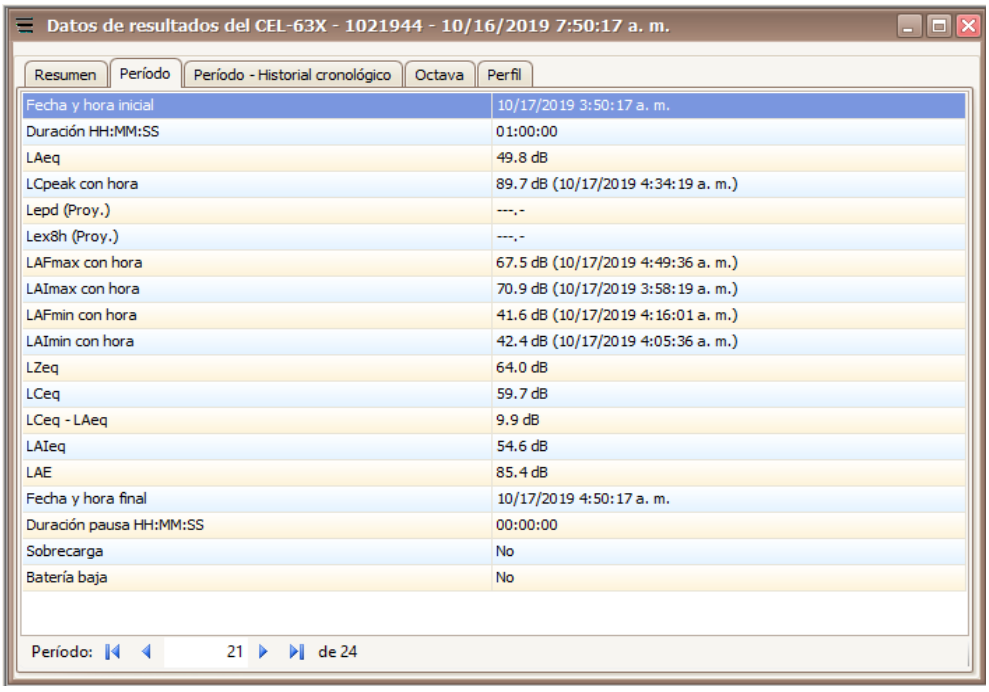


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 2:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	46.2 dB
LCpeak con hora	83.8 dB (10/17/2019 3:24:01 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	66.6 dB (10/17/2019 3:27:13 a. m.)
LAImax con hora	70.7 dB (10/17/2019 3:27:13 a. m.)
LAFmin con hora	40.3 dB (10/17/2019 3:00:02 a. m.)
LAImin con hora	40.8 dB (10/17/2019 3:00:02 a. m.)
LZeq	61.7 dB
LCeq	56.6 dB
LCeq - LAeq	10.4 dB
LAIeq	51.3 dB
LAE	81.8 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 3:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 20 de 24

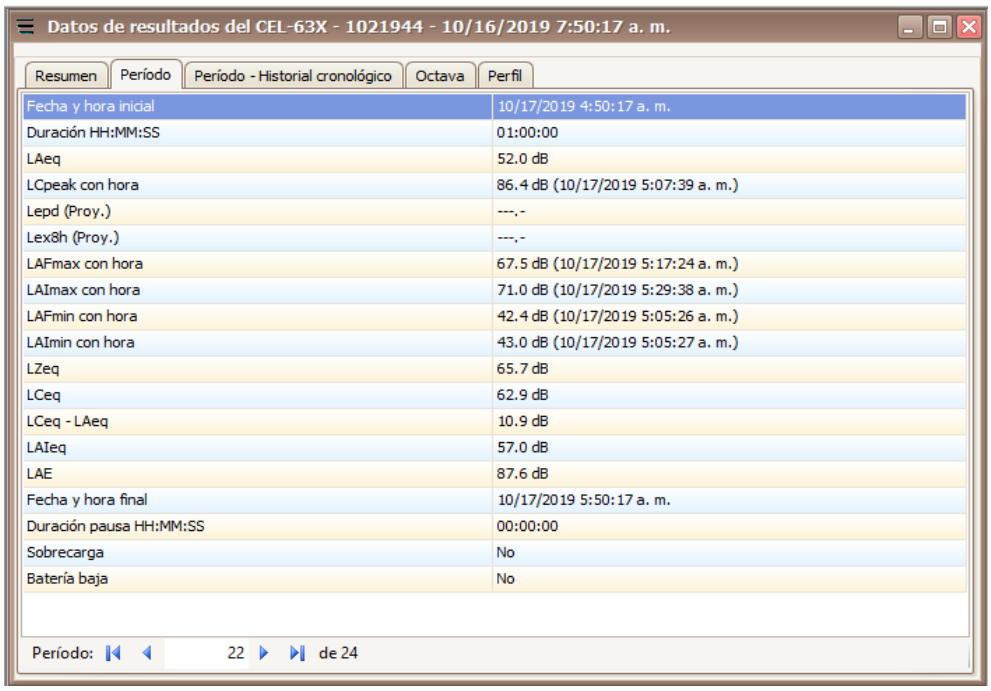


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 3:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	49.8 dB
LCpeak con hora	89.7 dB (10/17/2019 4:34:19 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	67.5 dB (10/17/2019 4:49:36 a. m.)
LAImax con hora	70.9 dB (10/17/2019 3:58:19 a. m.)
LAFmin con hora	41.6 dB (10/17/2019 4:16:01 a. m.)
LAImin con hora	42.4 dB (10/17/2019 4:05:36 a. m.)
LZeq	64.0 dB
LCeq	59.7 dB
LCeq - LAeq	9.9 dB
LAIeq	54.6 dB
LAE	85.4 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 4:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 21 de 24

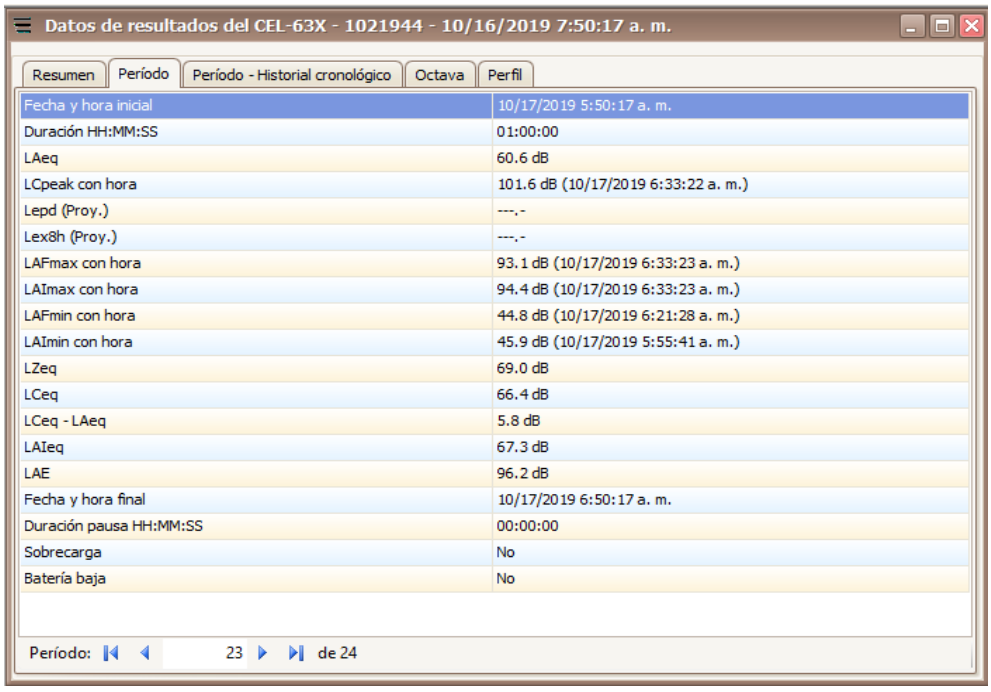


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 4:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	52.0 dB
LCpeak con hora	86.4 dB (10/17/2019 5:07:39 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	67.5 dB (10/17/2019 5:17:24 a. m.)
LAImax con hora	71.0 dB (10/17/2019 5:29:38 a. m.)
LAFmin con hora	42.4 dB (10/17/2019 5:05:26 a. m.)
LAImin con hora	43.0 dB (10/17/2019 5:05:27 a. m.)
LZeq	65.7 dB
LCeq	62.9 dB
LCeq - LAeq	10.9 dB
LAIeq	57.0 dB
LAE	87.6 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 5:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 22 de 24

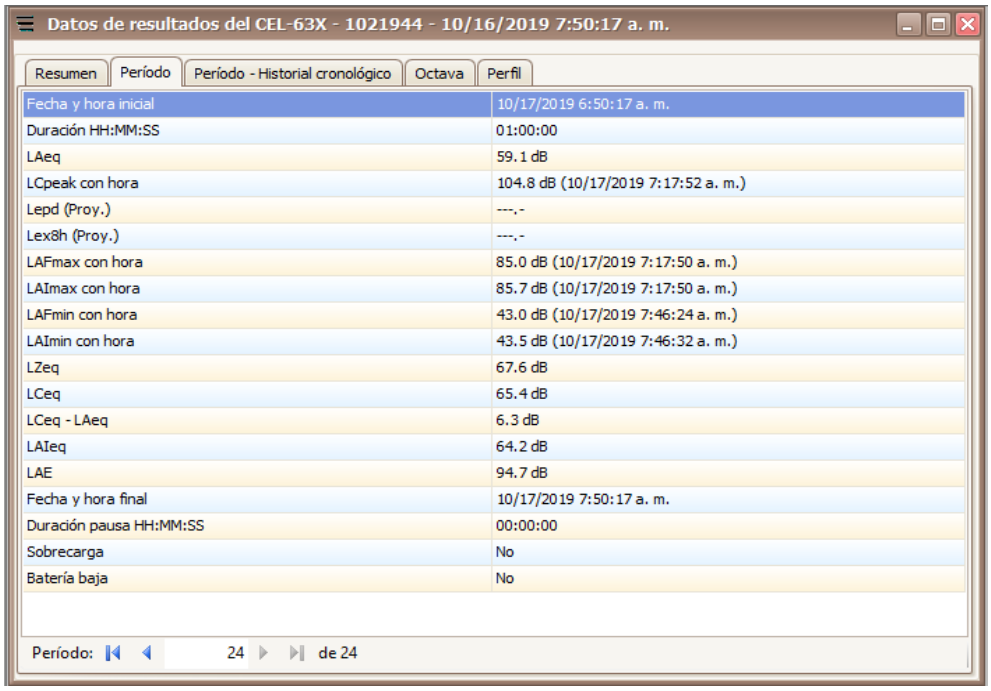


Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 5:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	60.6 dB
LCpeak con hora	101.6 dB (10/17/2019 6:33:22 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	93.1 dB (10/17/2019 6:33:23 a. m.)
LAImax con hora	94.4 dB (10/17/2019 6:33:23 a. m.)
LAFmin con hora	44.8 dB (10/17/2019 6:21:28 a. m.)
LAImin con hora	45.9 dB (10/17/2019 5:55:41 a. m.)
LZeq	69.0 dB
LCeq	66.4 dB
LCeq - LAeq	5.8 dB
LAIeq	67.3 dB
LAE	96.2 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 6:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 23 de 24



Datos de resultados del CEL-63X - 1021944 - 10/16/2019 7:50:17 a. m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	10/17/2019 6:50:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	59.1 dB
LCpeak con hora	104.8 dB (10/17/2019 7:17:52 a. m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	85.0 dB (10/17/2019 7:17:50 a. m.)
LAImax con hora	85.7 dB (10/17/2019 7:17:50 a. m.)
LAFmin con hora	43.0 dB (10/17/2019 7:46:24 a. m.)
LAImin con hora	43.5 dB (10/17/2019 7:46:32 a. m.)
LZeq	67.6 dB
LCeq	65.4 dB
LCeq - LAeq	6.3 dB
LAIeq	64.2 dB
LAE	94.7 dB
Fecha y hora final	10/17/2019 7:50:17 a. m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 24 de 24

Anexo 2.3.2. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

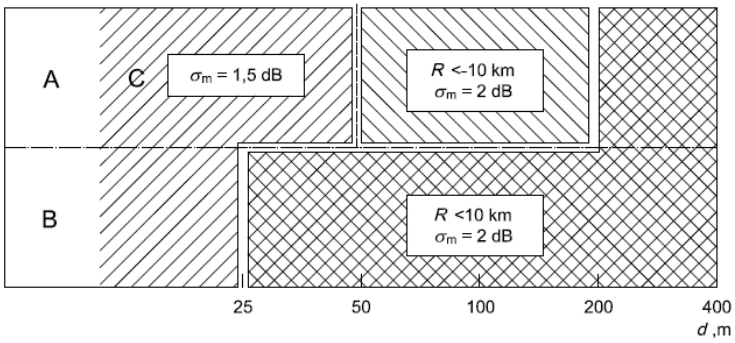
Anexo 2.3.3. Estimación de la incertidumbre de medición

Tabla 2.3.5. Resumen de la incertidumbre de medición para LAeq

Incertidumbre típica				Incertidumbre típica combinada (dB)	Incertidumbre de medición expandida (dB)
Debido a la instrumentación[a] (dB)	**Debido a las condiciones de funcionamiento[b] (dB)**	**Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno[c] (dB)**	**Debido al sonido residual[d] (dB)**	σ_t $\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0\ \sigma_t$
1.0	*X*	*Y*	*Z*		

Fuente: Norma Internacional ISO 1996-2:2007.

Figura 2.3.1. Radio de la trayectoria de sonido de curvatura R



Siendo,

A: Alto

B: Bajo

C: Sin restricción

a) Incertidumbre debida a la instrumentación

Incertidumbre del instrumento = Diurno: **0.70 dB**
Incertidumbre del instrumento = Nocturno: **0.70 dB**

b) Incertidumbre debida a las condiciones de operación

En la tabla 2.3.6. se presenta el tráfico rodado y el promedio total de vehículos.

Tabla 2.3.6. Tráfico rodado y promedio total de vehículos

Sitio de Inspección		Vehículos livianos	Vehículos pesados
Diurno	Casa de la Familia González	**42**	**31**
Nocturno	Casa de la Familia González	**3**	**0**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

X_1 = **1.71 dB**
X_2 = **0.46 dB**

c) Incertidumbre debida al clima y al suelo

Y_1 = **2.00 dB**
Y_2 = **2.00 dB**

d) Incertidumbre debida al sonido residual

Z_1 = **0.25 dB**
Z_2 = **0.83 dB**

Cálculo de incertidumbre total combinada y expandida

A continuación, se presenta el cálculo de la incertidumbre típica combinada, que incluye los valores de incertidumbre debido a la instrumentación, a las condiciones de funcionamiento, condiciones meteorológicas y del terreno y debido al sonido residual.

$$\sigma_t = \sqrt{0.7^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

σ_{t1} = 2.73 dB

σ_{t2} = 2.32 dB

σ_{ex1} = ± 5.47 dB

σ_{ex2} = ± 4.64 dB

Anexo 2.3.4. Certificado de calibración del equipo de medición

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ilac-MRA

ACREDITADO
ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	SN-1021944-OSC7507
Cliente: *Customer*	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Instrumento: *Instrument*	SONOMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-63X
Número de serie: *Serial number*	1021944
Registro único entrada: *RUE*	RC7507
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2018-11-29
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2018-11-30
Número de páginas del certificado incluyendo anexos: *Number of pages of this certificate and documents attached*	3

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó: *Approved by*

ALVARO ANDRES HERNANDEZ MARTINEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión: *Issue Date*
2018-11-30

Sello *Seal*

Calibró: FAM

CA-FT-019 V4 / 2017-05-18

Página 1 de 3

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ilac-MRA

ACREDITADO
ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. SN-1021944-OSC7537

Método utilizado:

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI/IEC 61672-3 Edición 2.0 2013-09, realizando las pruebas de: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia, Prueba acústica de ponderación en frecuencia, Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia y Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz; también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima:	21,7 °C	Humedad Relativa Máxima:	59,5 % HR	Presión atmosférica:	752,4 mbar
Temperatura Mínima:	21,3 °C	Humedad Relativa Mínima:	56,8 % HR	Δ Presión atmosférica:	0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	93,9	94,0	0,21
1 000	104,0	103,9	104,0	0,21
1 000	114,0	113,8	114,0	0,21

2. Prueba acústica de ponderación en frecuencia

Ponderación frecuencial: C
Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Valor esperado, (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	113,8	113,8	0,0	0,21
1 000	114,0	114,0	0,0	0,21
4 000	113,2	112,6	-0,6	0,21

3. Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Ponderación A				Ponderación C				Ponderación Z			
	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,7	-0,1	0,21	113,2	113,2	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
125	97,9	97,8	-0,1	0,21	113,8	113,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
250	105,4	105,3	-0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
500	110,8	110,7	-0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
1 000	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
2 000	115,2	115,2	0,0	0,21	113,8	113,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
4 000	115,0	114,8	-0,2	0,21	113,2	113,1	-0,1	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21
8 000	112,9	112,5	-0,4	0,21	111,0	110,6	-0,4	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labservicelta.com

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. SN-1021944-OSC7567

4.Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz

Ponderación temporal Fast
Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,0	0,0	0,21
C	114,0	114,0	0,0	0,21
Z	114,0	114,0	0,0	0,21

Ponderación temporal Slow
Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,0	0,0	0,21

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95.45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-3240/76-Q8K0F2-9V1	Brüel & Kjaer
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	CMK-GELEC-17145 CMK-TFG-17021	COLMETRIK

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 02248 y preamplificador serie 001387.

Otras Identificaciones: 46

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labservicelta.com • www.labservicelta.com

Anexo 2.3.5. Hojas de campo

CODES
CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 iconlec N° SC-CER139957 | CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM | CARBONO NEUTRO

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL — RE-29

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Ubicación	Casa de la familia Gonzalez (Comunidad de San Benito)	Fecha y hora	16-10-19 7:50 a.m.
Promotor	Minera Panamá S.A.	Persona de Contacto	Francisco de Arco
Teléfono		Firma	

Datos del Inspector

Nombre	Jonathan Corro	Cédula	4-786-1028	Firma	

Condiciones climáticas y datos del equipo de medición

Humedad relativa	95.3%	Soleado	✓	Tipo de suelo	Blando	—	Duro	✓
Dirección del viento	—	Nublado	—	Época	Seca	—	Lluviosa	✓
Velocidad del viento	0.0 Km/h	Equipo de medición	Casella Cel-63X, 1021944	Verificación (94 o 114) dB				0.0 / -0.1
Temperatura	26.8°C	Coordenadas	976366N 541804E					

Características generales de la medición

Hora	Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)
			Livianos	Pesados		
7:50 a.m.	- Paso de Vehículos (Carga, particular, Transporte)	106 m	42	31	50.5	42.5
					56.6	44.0
	- ruido de animales				53.0	43.5
	de la residencia					

Observaciones

- personas hablando (10.48m) - personas realizando actividades (6.74m)
- ruido del loro de la residencia (10.36m) - ruido de gallinas (3.56m)
- persona surtiendo combustible (8.25m).

CODES
CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec N° SC-CER139957 · IQNet · CARBONO NEUTRO

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL									RE-29
Datos generales									
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá								
Ubicación	Casa de la familia Gonzalez (Comunidad de San Benito).				Fecha y hora	16-10-19 10:00 p.m.			
Promotor				Persona de Contacto		Francisco de Arco			
Teléfono				Firma					
Datos del Inspector									
Nombre	Jonathan Corro		Cédula	4-786-1028		Firma			
Condiciones climáticas y datos del equipo de medición									
Humedad relativa	96.5%	Soleado	—	Tipo de suelo	Blando	—	Duro	✓	
Dirección del viento	—	Nublado	✓	Época	Seca	—	Lluviosa	✓	
Velocidad del viento	0.0 Km/h	Equipo de medición	Casella Cel-63X, 1021944		Verificación (94 o 114) dB		0.0		
Temperatura	26.2°C	Coordenadas	976366 N 541804 E				-0.1		

Características generales de la medición

Hora	Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)
			Livianos	Pesados		
10:00 p.m.	- Paso de	106 m	2	0	50.3	49.0
a	Vehiculos				49.1	45.0
11:00 p.m.	(particulares)					

Observaciones

(nocturno)
- ruido de ranas y grillos
- ruido de la residencia cercana (55.8m)
- perro de la residencia ladrando (5.30m)

CODES
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec N° SC-CER139957 | CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM | CARBONO NEUTRO

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
Datos generales								
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá							
Ubicación	Casa de la familia Gonzalez (Comunidad de San Benito).			Fecha y hora	17-10-19 1:00 a.m.			
Promotor				Persona de Contacto	Francisco de Arco			
Teléfono				Firma				
Datos del Inspector								
Nombre	Jonathan Corro	Cédula	4-786-1023	Firma				
Condiciones climáticas y datos del equipo de medición								
Humedad relativa	85.3%	Soleado	—	Tipo de suelo	Blando	—	Duro	✓
Dirección del viento	—	Nublado	✓	Época	Seca	—	Lluviosa	✓
Velocidad del viento	0.0 Km/h	Equipo de medición	Casella Cel-63x, 1021944		Verificación (94 o 114) dB		0.0	
Temperatura	27.6°C	Coordenadas	976366 N 541804 E				−0.1	

Características generales de la medición

Hora	Fuentes de ruido	Distancia a la fuente de ruido (m)	# Vehículos		Leq (dB)	L90 (dB)
			Livianos	Pesados		
1:00 a.m.	Paso de Vehículos	106m	1	0	45.9	43.5
a	particulares					
2:00 a.m.						

Observaciones

(nocturno)
- ruido de animales silvestres (grillos)
- perros ladrando (no pertenecen a la residencia)

CODES
CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec N° SC-CER139957 · CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM · CARBONO NEUTRO

Observaciones
7:00 p.m. (paso de vehículos particulares (y de la mina), de transporte (MINA), personas hablando, ruido de animales silvestres (ranas y grillos), ruido de la Televisión, Ventilador de la residencia Vecina.
8:00 p.m. (personas hablando, ruido de la naturaleza (grillos y ranas), ruido de la residencia Cercana, ruido de la Televisión, paso de vehículo de transporte (Mina), paso de vehículo particular (y de Mina)
9:00 p.m.: ruido de animales silvestres (grillos y ranas), ruido de la residencia cercana, paso de vehículos particulares (Mina), ruido de perro (no de la residencia).
10:00 p.m. a 11:00 p.m. (1 hora de medición).
11:00 p.m.: paso de vehículos de transporte (hacia la Mina), ruido de ranas, ruido de residencia Cercana (constante), paso de vehículos de transporte (Mina)
* 11:32 p.m.: (Importante, finalizo el ruido de la residencia Cercana, al cual se considera la fuente principal de ruido hasta esta hora).
* 11:52 p.m.: ruido de perros de la residencia muy cerca del equipo.
12:00 a.m.: ruido de Vehículo llegando a la residencia, ruido de animales silvestres (grillos), ruido de la Mina (Molinos), Paso de vehículos de transporte (de la Mina), paso de Vehículos particulares (regresando de Mina), ruido de aves.
1:00 a.m. a 2:00 a.m. (1 hora de Medición).
2:00 a.m.: ruido de la naturaleza (grillos, aves).
3:00 a.m.: ruido de la naturaleza (grillos, gallinas), perro de la residencia ladrando.

CODES
CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec N° SC-CER139957

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

CARBONO NEUTRO

Observaciones
4:00 a.m. : Paso de Vehículos de Transporte, Carga, particulares, movimiento de Vehículo de la residencia, personas Caminando, personas realizando actividades
5:00 a.m. : paso de Vehículos de transporte, Carga, particulares, personas Caminando, ruido de gallos, ruido de loro de la residencia.
6:00 a.m. : paso de Vehículos particulares, de Carga, transporte, personas Caminando, ruido de aves de la residencia (gallinas, loro).
7:00 a.m. : paso de Vehículos de transporte, Carga, particulares, Personas hablando, personas realizando actividades, ruido de loro y gallinas, ruido de aves silvestres, ruido de las personas de la residencia.